

# 7. Feuerungssysteme

Ing. Herbert Lammer, Regionalenergie Steiermark

## 7.3 Stückholzfeuerungen

### 7.3.1 Anlagensysteme

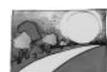
Eine Möglichkeit, Holzenergie sehr kostengünstig einzusetzen, sind Stückholzgebläsekessel in Kombination mit einem Pufferspeicher.

Die Stückholzverbrennungstechnik hat in den letzten Jahren enorme **Fortschritte** gemacht:

- die Entwicklung vom Naturzugkessel zum gebläseunterstützten Kessel
- die klare Trennung zwischen Primär- und Sekundärverbrennung zur Emissionsminderung und Wirkungsgraderhöhung über 90 %
- dem Brennstoff angepasste Sekundärluftdosierung durch Lambdasonde
- Leistungsregulierung (bis 50 % Teillast) bei Einhaltung der Emissionsvorschriften möglich
- sehr lange Durchheizzeiten (bei Volllast bis 7 Stunden, bei Teillast bis ca. 20 Stunden) - bedingt durch große Füllräume
- geringe Abstrahlverluste durch gute Kesseldämmung
- geringer Aschenanfall (ca. 0,5 %) aufgrund des vollständigen Abbrandes

### Anforderungen an den Kessel

Der Heizkessel darf nicht überdimensioniert sein und muss mit seiner Nennleistung an die Heizlast des Gebäudes bzw. an das Puffervolumen angepasst werden. Mit den sogenannten Allesbrennern (Kohle, Koks und Holz) kann Holz weder wirtschaftlich noch umweltschonend verbrannt werden. Denn bei diesen Kesseltypen fehlt die der Primärverbrennung am Rost folgende Sekundärverbrennung in einer heißen Ausbrennzonen mit Zuführung von vorgewärmter Sekundärluft. Deshalb werden Allesbrenner in den meisten Bundesländern nicht gefördert.



## Die gängigsten Bauarten

### Saugzugkessel

Die bei der Zersetzung des Holzes entstehenden Schwelgase werden mittels Unterdruck durch das Glutbett in den darunter liegenden Brennraum gezogen. Dort werden sie unter Zufuhr von vorgewärmter Sekundärluft vollständig verbrannt. Das Saugzuggebläse nach dem Wärmetauscher drückt die Rauchgase in den Kamin.

Diese Technologie ist derzeit marktführend und weist Vorteile gegenüber dem Druckgebläsekessel auf:

- Problemloses Anheizen bei verschiedenen Kaminzug- und Wetterbedingungen
- Weniger Rauchentwicklung im Heizraum beim Nachlegen
- Verbrennung von Grobhackgut (6 bis 12 cm) möglich

Kessel, welche 50 cm Scheiter fassen bzw. mehr als 130 l Füllraum bieten, sind zu bevorzugen.

### Druckgebläsekessel

Stückholz bis zu 50 cm Länge wird im Füllraum auf das Glutbett, wo die Primärverbrennung stattfindet, aufgelegt. Durch den von einem Ventilator erzeugten Überdruck im Füllraum werden die Holzgase durch eine Öffnung (Brenner) in den darunter gelegenen, heißen Brennraum gedrückt, in welchem die Gase unter Zufuhr von Sekundärluft bei sehr hohen Temperaturen gut ausbrennen können.

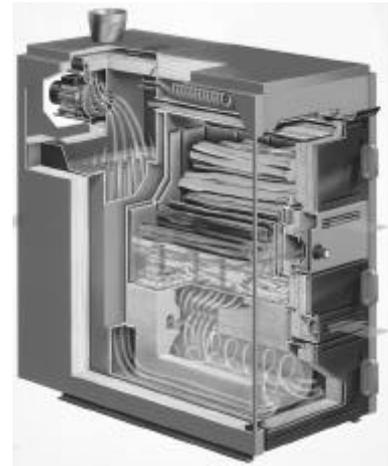
Nachteil:

- Schlechtes Teillastverhalten
- Kann nur mit Stückholz betrieben werden

Der Marktanteil dieses Kesseltyps beträgt in Österreich bereits unter 3 %.

### **Lambdasondensteuerung**

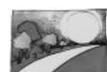
Durch eine Lambdasonde wird der Restsauerstoff im Rauchgas gemessen, woraus die elektronische Regelung laufend die optimale Menge an Sekundärluft errechnet und diese über verstellbare Luftklappen der Verbrennung zuführt. Diese Art der Regelungstechnik wird bei Stückholzgebläsekesseln immer häufiger eingesetzt, um vor allem bei wechselnden Brennstoffqualitäten und häufigem Teillastbetrieb eine optimale Verbrennung zu gewährleisten.



Saugzuggebläsekessel



Lambdasonde



## Installationshinweise

### Heizungsregelung

Die Vorlauftemperatur einzelner Heizkreise wird aufgrund von Raum-, Außentemperatur oder anderer Eingangsparameter eingeregelt. Hier ist besonders auf ein Tagesprogramm mit Nachtabsenkung Wert zu legen, da dadurch der Energiebedarf in der Nacht abnimmt und am Morgen ausreichend Wärme aus dem Pufferspeicher zur Verfügung steht.

### Rücklaufanhebung

Stückholzgebläsekessel müssen mit einer Rücklaufanhebung ausgestattet sein, welche die Kesselrücklauftemperatur auf über 60 °C hält und die Schwitzwasserkorrosion minimiert. Die Kontrolle erfolgt über ein **Thermometer im Kesselrücklauf**.



Rücklaufanhebung

### Sicherheitswärmetauscher

Dieser Wärmetauscher dient zur Kühlung des Kessels bei Überhitzungsgefahr durch Stromausfall, Blockierung der Heizungspumpe, falsches Benutzerverhalten, etc.

### Emissionen

Die Abgaswerte des Kessels müssen den jeweils gültigen Vorschriften in den Ländern entsprechen (zB FAnIG Land Steiermark bzw. Art. 15 a BVG <sup>1</sup>). Dies ist auch eine Voraussetzung zum legalen Inverkehrbringen bzw. zur Erlangung von Direktzuschüssen bzw. Kreditförderungen.

### Garantie und Serviceleistungen

Bei Vertragsabschluss ist Wert auf Garantieleistungen für Kessel und Regelung sowie auf eine Ersatzteilgarantie für mindestens 10 Jahre zu legen.

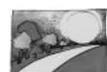
Wichtig: Gute Einschulung bei Erstinbetriebnahme durch den Monteur bzw. Servicetechniker.

## Benutzerhinweise

### Holzqualität

Ausschließlich mit naturbelassenem, trockenem Holz (kein Moder) heizen.

[1] Vereinbarung der Bundesländer gemäß Artikel 15 a des Bundesverfassungsgesetzes über Schutzmaßnahmen betreffend Kleinf Feuerungen sowie die Vereinbarung zwischen dem Bund und den Ländern über die Einsparung von Energie



Brennholz wird am besten im Winterhalbjahr geschlägert und sofort - vor dem Lagern! - gespalten. Die einzelnen Scheite sollten maximal eine Kantenlänge von 15 cm aufweisen und um einige cm kürzer sein als die Brennraumtiefe.

Brennholz muss 2 bis 3 Jahre an einem luftigen, sonnigen Ort getrocknet werden. Wichtig ist auch die Abdeckung des Holzes, um eine Restfeuchte von 15 bis 20 % zu erreichen.

## **Betrieb**

Regelmäßige Kontrolle des ordnungsgemäßen Zustandes der Luftzuführungen, Dichtungen und der Steuerung.

Betrieb und Störungsbehebung entsprechend den Vorgaben der Bedienungsanleitung (im Heizraum aufbewahren). Das Verbrennen von Kunststoffen, Farb- bzw. Glanzzeitschriften, Küchen- oder Gartenabfällen etc. ist verboten und senkt den Wirkungsgrad und die Lebensdauer des Heizkessels.

Die Reinigung der Wärmetauscherflächen sollte regelmäßig durchgeführt werden, da 1,5 mm Rußbelag bereits 6 % Wirkungsgradverlust zur Folge hat. Halbautomatische Reinigungseinrichtungen regelmäßig betätigen, damit es nicht zu einem Blockieren kommt!

## **7.3.2 Pufferspeicherdimensionierung**

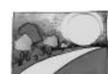
### **Leistungsanpassung mittels Pufferspeicher**

Obwohl die neue Generation der Stückholzgebläsekessel auch bei Teillast akzeptable Wirkungsgrade bzw. niedrige Emissionen aufweist, ist die Installation eines Lastausgleichs- bzw. Pufferspeichers in jedem Fall empfehlenswert.

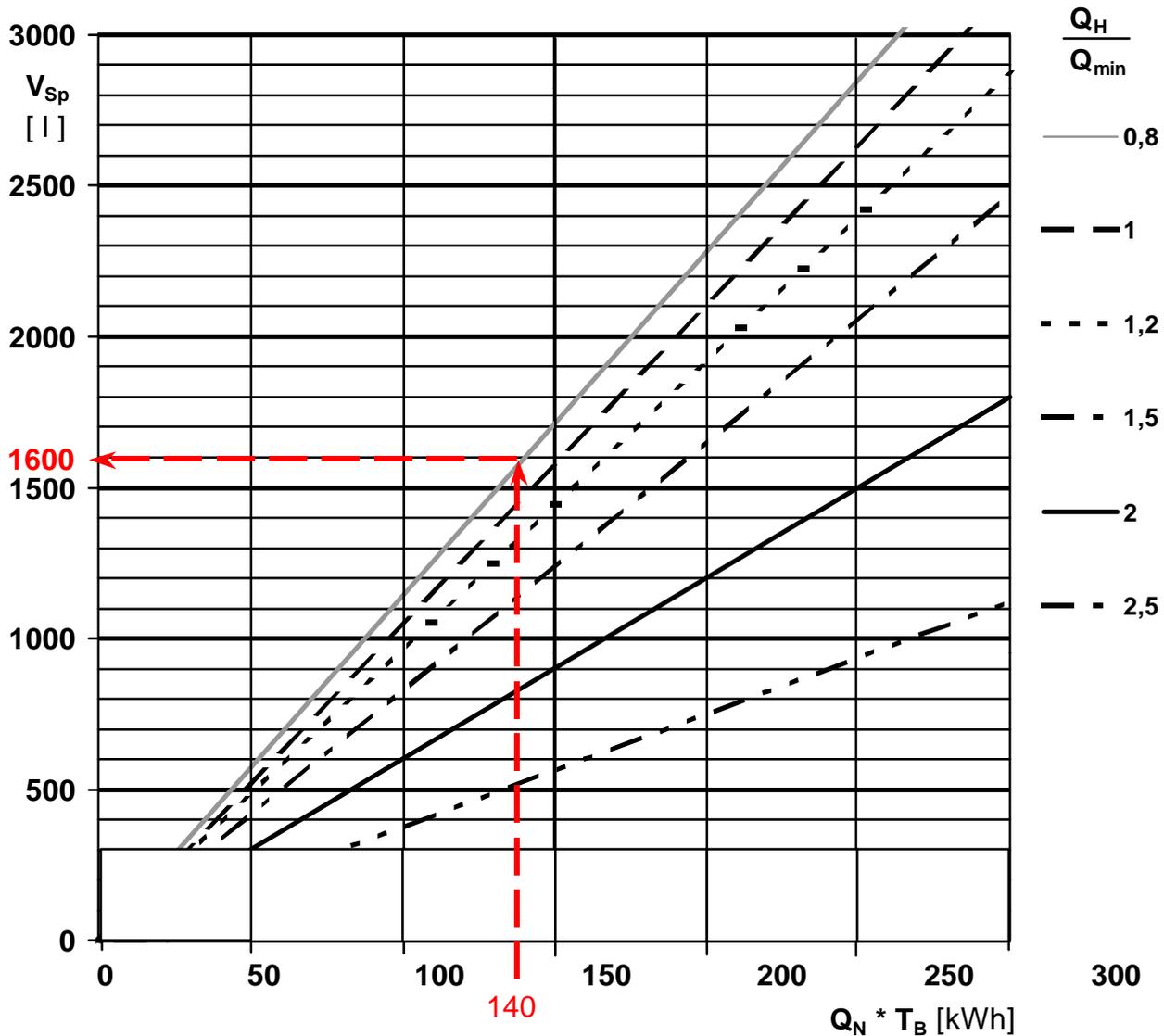
#### Vorteile des Pufferspeichers:

- höherer Jahresnutzungsgrad
- niedrigere Emissionen
- geringerer Brennstoffverbrauch
- höherer Heizkomfort
- Kessel- und Kaminversottung wird verhindert

Die Pufferspeicherdimensionierung sollte nach EN 303/5 vorgenommen werden. Diese Richtlinie berücksichtigt Gebäudeheizlast, Kesselnennlast und kleinste Kesselteillast.



## Pufferspeicherauslegung nach EN 303/5 <sup>2</sup>



$$V_{Sp} = 15 \cdot T_B \cdot Q_N \cdot \left(1 - 0,3 \cdot \frac{Q_H}{Q_{min}}\right)$$

$V_{Sp}$  Pufferspeichereinheit [l]

$T_B$  Abbrandperiode [h]

$Q_N$  Nennwärmeleistung des Kessels [kW]

$Q_{min}$  minimale Wärmeleistung des Kessels [kW]

$Q_H$  Heizlast des Gebäudes [kW]

*Beispiel: 1.596 l*

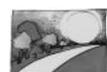
$T_B$  7 h bei Nennleistung Hartholz

$Q_N$  20 kW

$Q_{min}$  10 kW - 50% Teillastprüfung

$Q_H$  8 kW ca. 180 m<sup>2</sup> Neubau

[2] ÖNORM EN 303-5, Heizkessel, Teil 5: Heizkessel für feste Brennstoffe, hand- und automatisch beschickte Feuerungen, Nenn-Wärmeleistung bis 300 kW, Ausgabe: 1. Juli 1999



## Überschlägige Dimensionierung eines Pufferspeichers

### als Lastausgleich

Puffervolumen = 8 x Füllraumvolumen des Heizkessels

Beispiel 1: Füllvolumen des Heizkessels: 140 Liter

140 x 8 = **1.120 l** Pufferspeichervolumen

### als Wärmespeicher

bei großem Unterschied zwischen Kesselnennleistung und Gebäudeheizlast bzw. als Komfortgewinn

Puffervolumen = 14 x Füllraumvolumen des Heizkessels

Beispiel 2: Füllvolumen des Heizkessels: 140 Liter

140 x 14 = **1.960 l** Pufferspeichervolumen

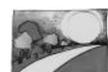
### Investitionskosten:

Für eine 15 - 25 kW Stückholzfeuerung mit 1.500 l Pufferspeicher, Heizungsregelung, Montage und Einbindung (inkl. USt): € 9.450,-- / ATS 130.000 bis € 11.630,-- / ATS 160.000,--

### Brennstoffbedarf bzw. -kosten pro Heizsaison für Brennholz:

Beispiel: Einfamilienhaus, 10 kW Heizlast;

ca. 11 Raummeter Hartholz à € 54,50, -- / ATS 750,-- (ofenfertig, zugestellt)	€ 600,-- / ATS 8.250,--
entspricht ca. 1.850 l Heizöl EL € à € 0,4 / ATS 5,50	€ 740,-- / ATS 10.175,--



**Energieinhalt von den Energieträgern:** in Anlehnung an die ÖNORM M 7132 <sup>3</sup>

Energieinhalt von einem Raummeter Brennholz  
20 % Feuchtigkeit - 2 Jahre abgedeckt gelagert

- |                       |          |                      |          |
|-----------------------|----------|----------------------|----------|
| • 1 rm Fichte / Tanne | 1370 kWh | • 1 rm Kiefer        | 1590 kWh |
| • 1 rm Lärche         | 1725 kWh | • 1 rm Buche / Eiche | 1920 kWh |

### 7.3.3 Kombination mit Solarenergie

Die Kombination von einem Stückholzgebläsekessel und einer Warmwassersolaranlage ist insofern sehr vorteilhaft, denn ergänzend zur komfortablen Warmwasserbereitung in den Sommermonaten wird ein extremer Schwachlastbetrieb des Kessels verhindert.

Bei den einfachen Systemen (Solaranlage nur zur Warmwasserbereitung) ist der Solarwärmetauscher bei bivalenten Boilern unten im tiefsten Temperaturniveau einzubauen.

Bei größeren Systemen mit Raumheizungsanteil (ab 16 m<sup>2</sup> Kollektorfläche) werden vielfach bereits externe Wärmetauscher zB Plattenwärmetauscher verwendet.

*Bitte die hydraulischen Beispiele unter 8.1 und 8.2 beachten!*

### 7.3.4 Einbaubeispiele

*Siehe Verschaltungs- bzw. Einbaubeispiele beim Praktischen Ratgeber „Stückholzgebläsekessel“ Seite 16 bis 21!*

#### Zusätzliche Einbaukriterien

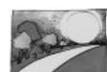
##### Heizraum

Der Heizraum ist brandbeständig (F 90) mit den erforderlichen Zuluftöffnungen, 2 cm<sup>2</sup> freier Querschnitt pro kW Brennstoff-Wärmeleistung (mind. jedoch 200 cm<sup>2</sup>) bei gebläseunterstützter Luftführung und einer Brandschutztür (grundsätzlich T 30) auszuführen (laut ÖNORM H 5170).



Stückholzgebläsekessel mit Puffer und Boiler

[3] ÖNORM M 7132, Energiewirtschaftliche Nutzung von Holz und Rinde als Brennstoff, Begriffsbestimmungen und Merkmale, Ausgabe: 1. Juli 1998



Der Zugang zu den einzelnen Kesselementen (Reinigungs- und Befüllöffnungen, Verschleißteile, Füll- und Leerungsöffnungen) muss problemlos möglich sein.

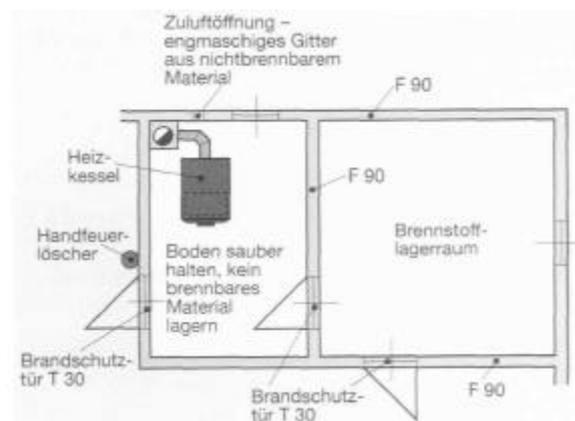
### Richtwerte für die Heizraumgröße für feste Brennstoffe laut ÖNORM H 5170 <sup>4</sup>

bis 50 kW	8 m <sup>2</sup>
50 bis 120 kW	12 m <sup>2</sup>
120 bis 500 kW	20 m <sup>2</sup>

Um ein einfaches Einbringen des Kessels und des Stückholzes (auf Europaletten oder Transportwagen) in den Heizraum zu ermöglichen, sollte nach Möglichkeit eine 100 cm breite Türe vorgesehen werden. Weiters ist bei der Kessel- und Pufferspeicherbestellung auf die Einbring- bzw. Kippmaße zu achten! Die Heizraumbür muss in Fluchrichtung öffnen und selbst schließen.

### Lagerraum

Die Größe und Lage des Lagerraumes sollten so gewählt sein, dass der eineinhalbfache Brennholzbedarf einer Heizsaison Platz findet und eine einfache Einlagerung (keine Stufen, gute Zufahrt) möglich ist.



Heiz- und Lagerraum

**Die jeweiligen Vorschriften der Landesbaugesetze sind in jedem Fall einzuhalten!**

[4] ÖNORM H 5170, Heizungsanlagen, Bau- und brandschutztechnische Anforderungen, Ausgabe: 1. August 1998

